

AB

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-145791

(P2000-145791A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000. 5. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	フォーマット* (参考)
F 1 6 C 33/56		F 1 6 C 33/56	
13/02		13/02	
19/26		19/26	
33/66		33/66	A
F 1 6 H 53/06		F 1 6 H 53/06	
		審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)	

(21) 出願番号 特願平11-253612

(22) 出願日 平成11年9月7日 (1999. 9. 7)

(31) 優先権主張番号 特願平10-255419

(32) 優先日 平成10年9月9日 (1998. 9. 9)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 矢部 俊一
神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

(72) 発明者 樋口 誠二
神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

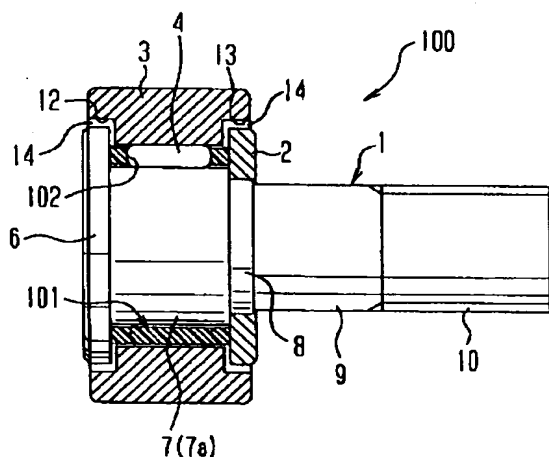
(74) 代理人 100066980
弁理士 森 哲也 (外2名)

(54) 【発明の名称】 針状ころ軸受及びカムフォロア

(57) 【要約】

【課題】 十分な量の潤滑油を供給できるようにしてメンテナンスフリーを可能にすると共に、低トルクで温度上昇が少ない針状ころ軸受を提供する。

【解決手段】 軸受面7aが設けられたスタッド1と、該軸受面7aに針状ころ4を介して回転可能に嵌合された外輪3と、該外輪3の軸方向の一側でスタッド1に嵌合され、外輪3の軸方向の移動を規制すると共に針状ころ4の抜け止めをなす側板2とを備えたカムフォロア100において、周方向に互いに隣り合う針状ころ4の間に潤滑剤含有ポリマの成形体からなるセパレータ101を介在させたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸受外径面と、該軸受外径面に針状ころを介して嵌合された外輪とを備えた針状ころ軸受において、周方向に互いに隣り合う前記針状ころの間に潤滑剤含有ポリマからなるセパレータを介在させたことを特徴とする針状ころ軸受。

【請求項 2】 軸受外径面が設けられたスタッドと、該スタッドの前記軸受外径面に転動体を介して回転可能に嵌合された外輪と、該外輪の軸方向の一侧で前記スタッドに嵌合され、前記外輪の軸方向の移動を規制すると共に前記転動体の抜け止めをなす側板とを備えたカムフォロアにおいて、周方向に互いに隣り合う前記転動体の間に潤滑剤含有ポリマからなるセパレータを介在させたことを特徴とするカムフォロア。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、針状ころ軸受及びカムフォロアに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の針状ころ軸受の一つとして、カムフォロアを例にとって説明すると、このカムフォロアは、図 15 に示すように、スタッド 1、側板 2、外輪 3、針状ころ 4 及び保持器 5 を備える。スタッド 1 は一端部から他端部にかけて順番に形成されたフランジ状のヘッド部 6、大径軸部 7、中径軸部 8、小径軸部 9 及びねじ軸部 10 を有しており、大径軸部 7 の外周面が軸受外径面 7a とされている。

【0003】軸受外径面 7a には外輪 3 が針状ころ 4 を介して回転可能に嵌合されており、針状ころ 4 は保持器 5 により周方向に一定の間隔で保持されている。中径軸部 8 の外周面にはヘッド部 6 と同径の円環状側板 2 が嵌合固定されている。外輪 3 の内径両端部には段部 12、13 が設けられており、各段部 12、13 にはヘッド部 6 及び側板 2 が所定隙間のラビリンス 14 を介して挿入されている。

【0004】スタッド 1 の軸心には中心給脂穴 15 が設けられており、該中心給脂穴 15 からは分岐給脂穴 16 がそれぞれ軸受面 7a 及び小径軸部 9 の外周面に延びて設けられている。中心給脂穴 15 の両端にはグリースニップル及び埋め栓（共に図示せず。）が取り付けられており、グリースニップルから給脂されたグリースが中心給脂穴 15 及び分岐給脂穴 16 を経て外輪 3 の内部空間に充填されるようになっている。

【0005】尚、上記従来のカムフォロアは針状ころ 4 が保持器 5 により保持されたものであるが、保持器を用いない総ころ形のカムフォロアも従来から知られている。上記従来のカムフォロアにおいては、軸受の内部空間に潤滑剤として充填されているグリースが半固形状のため、水などが侵入してグリースが流出したり、粉塵がグリース中に簡単に混入することによって、カムフォロ

アが潤滑不足になり焼付く虞れがある。

【0006】また、この焼付きを防ぐために、グリースニップルから新しいグリースを給脂するメンテナンスが必要となり、更には、このグリース補給によって古いグリースが外部に排出されて周辺環境を汚染することもある。そこで、このように潤滑剤が半固形状のグリースであることから生じる種々の不都合を解消するために、実開平 6-32809 号公報には、内部空間にグリースの代わりに超高分子量ポリオレフィンと潤滑グリースとからなる固形状のプラスチックグリースを充填してメンテナンスフリーを可能にしたカムフォロアが開示され、また、特開平 10-267031 号公報、実用新案登録公報第 2581636 号及び実用新案登録公報第 2582508 号には、通常の針状ころ軸受の内部空間（針状ころと保持器を除いた空間）に同様の固形状のプラスチックグリースを充填したものが開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように内部空間にグリースの代わりに固形状のプラスチックグリースを充填したカムフォロアや針状ころ軸受においては、次のような問題点があった。

①軸受外径面（内輪、軸、スタッド等）と外輪の内径面との間隔が小さいため、針状ころと保持器とを除いたプラスチックグリースの充填空間となると更に小さくなり、この結果、充填される潤滑剤の絶対量が少なくなつて、メンテナンスフリーを可能にするほどの寿命向上が期待できない。また、プラスチックグリースの充填空間が小さいことから、プラスチックグリースの肉薄部分が多く存在し、このため、回転によって肉薄部分の破損等を引き起こす可能性が高く、しかも、その破損によって出てきた破片が針状ころの動きを阻害して針状ころ軸受自体の温度を上昇させることによって、プラスチックグリースが軟化して更に温度上昇を引き起こして破損を起こすことも考えられる。

②内部空間にプラスチックグリースがフルに充填されているため、回転中に針状ころの動きを阻害して結果としてトルクが大きくなる。

③カムフォロアの場合は、側板や出張ったスタッドがあるため、端面が平らな通常の針状ころ軸受に比べて、プラスチックグリースを隙間無く充填したり、焼成させるのが難しい。

【0008】本発明はこのような問題点の着目してなされたものであり、十分な量の潤滑油を供給できるようにしてメンテナンスフリーを可能にすることができると共に、低トルクで温度上昇が少ない針状ころ軸受及びカムフォロアを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、請求項 1 に係る針状ころ軸受は、軸受外径面と、該軸受外径面に針状ころを介して嵌合された外輪とを備

えた針状ころ軸受において、周方向に互いに隣り合う前記針状ころの間に潤滑剤含有ポリマからなるセパレータを介在させたことを特徴とする。

【0010】請求項2に係るカムフォロアは、軸受外端面が設けられたスタッドと、該スタッドの前記軸受外端面に転動体を介して回転可能に嵌合された外輪と、該外輪の軸方向の一侧で前記スタッドに嵌合され、前記外輪の軸方向の移動を規制すると共に前記転動体の抜け止めをなす側板とを備えたカムフォロアにおいて、周方向に互いに隣り合う前記転動体の間に潤滑剤含有ポリマからなるセパレータを介在させたことを特徴とする。

【0011】ここで、本発明の潤滑剤含有ポリマの材料は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリメチルペンテン等の基本的に同じ化学構造を有するポリオレフィン系樹脂の群から選定された合成樹脂に、潤滑剤としてポリ α -オレフィン油のようなパラフィン系炭化水素油、ナフテン系炭化水素油、鉱油、流動パラフィン、ジアルキルジフェニルエーテル油のようなエーテル油、フタル酸エステルのようなエステル油等の何れかを単独若しくは混合油の形で混ぜて調整した原料を、樹脂の融点以上で加熱して可塑性し、その後、冷却することによって固形状にしたものであり、潤滑剤の中に予め酸化防止剤、錆止め剤、摩耗防止剤、あわ消し剤、極圧剤等の各種添加剤を加えたものでもよい。

【0012】上記潤滑剤含有ポリマの組成比は、全重量に対してポリオレフィン系樹脂20～70重量%、潤滑剤80～30重量%である。ポリオレフィン系樹脂が20重量%未満の場合は、あるレベル以上の硬さ・強度が得られず、軸受の回転などによって負荷がかかった時に初期の形状を維持するのが難しくなり、軸受の内部で破損等の不具合を生じる可能性が高くなる。

【0013】また、ポリオレフィン系樹脂が70重量%を越える場合（つまり、潤滑剤が30重量%未満の場合）は、軸受への潤滑剤の供給量が少なくなり、軸受の寿命が短くなる、上記合成樹脂の群は、基本構造は同じでその平均分子量が異なっており、 $700 \sim 5 \times 10^5$ の範囲に及んでいる。平均分子量 $700 \sim 1 \times 10^4$ というワックス（例えばポリエチレンワックス）に分類されるものと、平均分子量 $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6$ という比較的低分子量のものと、平均分子量 $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$ という超高分子量のものとを、単独若しくは必要に応じて混合して用いる。比較的低分子量のものと潤滑剤との組合わせによって、ある程度の機械的強度、潤滑剤供給能力及び保油性を持つ潤滑剤含有ポリマが得られる。

【0014】この中の比較的低分子量のものの一部を、ワックスに分類されるものに置き換えると、ワックスに分類されるものと潤滑油との分子量の差が小さいために潤滑油との親和性が高くなり、結果として潤滑剤含有ポリマの保油性が向上し、長期間にわたっての潤滑剤の供

給が可能になる。ただし、その反面機械的強度は低下する。

【0015】ワックスとしては、ポリエチレンワックスのようなポリオレフィン系樹脂の他、融点が $100 \sim 130^\circ \text{C}$ 以上の範囲にある炭化水素系のもの（例えばパラフィン系合成ワックス）であれば使用できる。それに対して、超高分子量のものに置き換えると、超高分子量のものと潤滑油との分子量の差が大きいために潤滑油との親和性が低くなり、結果として保油性が低下し、潤滑剤含有ポリマからの潤滑剤のしみ出しが速くなる。それによって、潤滑剤含有ポリマから供給可能な潤滑剤量に達する時間が短くなり、軸受寿命が短くなる。ただし、機械的強度は向上する。

【0016】成形性、機械的強度、保油性及び潤滑剤供給量のバランスを考慮すると、潤滑剤含有ポリマの組成比は、ワックスに分類されるもの0～5重量%、比較的低分子量のもの8～50重量%、超高分子量のもの2～15重量%、3つの樹脂分の合計20～70重量%（残りが潤滑剤80～30重量%）が好適である。機械的強度の一つとして、潤滑剤含有ポリマの硬さ〔HD₁〕は65以上であることが好ましく、より好ましくは70以上である。〔HD₁〕が65未満の場合は、強度的に弱くなり、軸受の回転によって破損する恐れがある。

【0017】また、潤滑剤含有ポリマの機械的強度を向上させるため、上述のポリオレフィン系樹脂に、以下のような熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂を添加したのもでもよい。熱可塑性樹脂としては、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリスチレン、ABS樹脂等の各樹脂を使用することができる。

【0018】熱硬化性樹脂としては、不飽和ポリエステル樹脂、尿素樹脂、メラニン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等の各樹脂を使用することができる。これらの樹脂は、単独または混合して用いてもよい。更に、ポリオレフィン系樹脂とそれ以外の樹脂とを、より均一な状態で分散させるために、必要に応じて適当な相溶化剤を加えてあってもよい。

【0019】また、機械的強度を向上させるために、充填材を添加してもよい。例えば、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、チタン酸カリウムウィスカーやホウ酸アルミニウムウィスカー等の無機ウィスカー類、或いはガラス繊維や金属繊維等の無機繊維類及びこれらを布状に編組したもの、また有機化合物では、カーボンブラック、黒鉛粉末、カーボン繊維、アラミド繊維やポリエステル繊維等を添加してもよい。また、自己潤滑性を向上させるために、二硫化モリブデン、窒化ホウ素（h-BN）等の固体潤滑剤を含有させてもよい。

【0020】更に、ポリオレフィン系樹脂の熱による劣化を防止する目的で、N、N'-ジフェニル-P-フェ

ニルジアミン、2, 2'-メチレンビス(4-エチル-6-tert-ブチルフェノール)等の老化防止剤、また光による劣化を防止する目的で、2-ヒドロキシ-4-n-オクトキシベンゾフェノン、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール等の紫外線吸収剤を添加してもよい。

【0021】以上の全ての添加剤(ポリオレフィン系樹脂+潤滑剤以外)の添加量としては、添加剤全体として、成形原料全量の20重量%以下であることが、潤滑剤の供給能力を維持する上で好ましい。本発明で用いることのできるポリマの材料としては、上記説明したようなポリオレフィン系樹脂をベースとしたものの他、連続 casting等の鉄鋼設備、過給機・スーパーチャージャー等のエンジン補機などに使用されるニードル軸受としては、更に耐熱性を要求され、具体的には、射出成形可能な熱可塑性樹脂であるポリエステル系エラストマー等が含油量を多くすることができ好適である。また、同様に耐熱用途に、ポリウレタン、ポリウレアエラストマーなどの熱硬化性樹脂も用いることができる。

【0022】ポリウレタンの場合、潤滑剤としてグリースを用いて、反応原料となるイソシアネート基を含有するウレタンプレポリマーとアミン系硬化剤をそれぞれグリースに均一に混合した後、2つの混合物をさらに混合し、目的の形状の金型に充填して、必要に応じて加熱して反応させ、グリースを含有させた状態で硬化させる。

【0023】ポリウレアエラストマーの場合は、分子鎖にソフトセグメントを含有する芳香族ポリアミン化合物及び芳香族ジアミンの混合物からなるアミン成分を、それと相溶性のある潤滑油或いはその潤滑油を基油とするグリースと均一に混合した混合物に、更にポリイソシアナート成分を加えて混合し、目的の形状の金型に充填して、必要に応じて加熱して反応させ、潤滑剤を含有させた状態で硬化させる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施の形態であるカムフォロアを説明するための説明的断面図、図2はセバレータの全体斜視図、図3は本発明の第2の実施の形態であるカムフォロアを説明するための説明的断面図、図4は図3のIV-IV線断面図、図5は本発明の第3の実施の形態であるカムフォロアを説明するための説明的断面図、図6は図5のV-V線断面図、図7は本発明の第4の実施の形態であるローラフォロアを説明するための説明的断面図、図8はセバレータの全体斜視図、図9は本発明の第5の実施の形態であるソリッド形針状ころ軸受を説明するための説明的断面図、図10はセバレータの全体斜視図である。なお、第1~第3の各実施の形態であるカムフォロアの基本的構成は図15

に示す従来のカムフォロアと給脂穴15、17及び保持器5がない点を除き同一であるので、重複する部分については各図に同一符号を付してその説明を省略する。

【0025】図1に示すカムフォロア100は、周方向に互いに隣り合う針状ころ4の間に従来の保持器に代えて該保持器と略同一形状をなす潤滑剤含有ポリマの成形体からなるセバレータ101を介在させたものである。セバレータ101は外輪3及びスタッド1の軸受外径面7aに非接触とされており、図2に示すように、円筒状に形成されてその周壁部に針状ころ4が収納される長方形穴102が該針状ころ4の個数に対応した数だけ周方向に等間隔で形成されている。セバレータ101の肉厚は従来の保持器より厚く、且つ、針状ころ4の直径より若干薄くされており、また、外径は外輪3の内径面より僅かに小径で、内径は軸受外径面7aより僅かに大径にされている。

【0026】具体的には、セバレータ101の厚さは、針状ころ4の直径を100%とした場合、70~85%の範囲が好適である。70%未満では、セバレータ101に十分な量の潤滑剤を含有させることが難しくなり、一方、85%を越えると、軸受外径面7a及び外輪内径面とセバレータ101との隙間をある程度以上設けることができなくなる。

【0027】また、軸受外径面7a及び外輪内径面とこのセバレータ101との隙間は、針状ころ4の直径を100%とすると、7.5~20%の範囲が好適である。7.5%未満では、軸受外径面7a及び外輪内径面とセバレータ101との隙間をある程度以上設けることができなくなり、一方、20%を越えると、セバレータ101に十分な量の潤滑剤を含有させることが難しくなる。

【0028】また、長方形穴102は、収納された針状ころ4が拘束されないように該針状ころ4より一回り大きく形成されており、具体的には、0.1~0.3mmのポケット隙間が確保されればよい。以上の寸法関係によって針状ころ4の動きが拘束されず、セバレータ101が外輪3、スタッド1に全面接触しておらず且つ潤滑剤で表面が濡れた状態になっているので、摩擦係数が低く、非常に低トルクな軸受とすることができる。

【0029】また、セバレータ101を構成する潤滑剤含有ポリマは、油が独立分散した通常の含油プラスチックと異なり、潤滑剤とポリマがミクロに相溶した状態から固化化したものである。潤滑剤は内部と連通している。潤滑剤とポリマはお互いに相溶性の良い組み合わせになっていることから、相分離が起こる速度は遅く、それによって外部に放出される潤滑剤も徐々に供給されることになる。更に、潤滑剤が連続相で存在することから、内部から絶えず潤滑剤が補充され、長期にわたって潤滑剤を安定供給することができる。

【0030】このように、この実施の形態では、周方向に互いに隣り合う針状ころ4の間に、軸受の内部空間に

10

20

30

40

50

十分な容量の潤滑剤を徐々に供給する潤滑剤含有ポリマの成形体からなるセバレータ101を介在させているので、軸受の内部空間に長期間に渡って潤滑剤を安定供給することが可能になって良好な潤滑状態を保つことができ、この結果、メンテナンスフリーを可能にすることができる。

【0031】また、強度的に十分なセバレータ101の肉厚を確保することができるので、従来のように、破損によって出てきた破片が針状ころの動きを阻害してカムフォロア自体の温度を上昇させることをなくすることができる。更に、セバレータ101は、前もって別体で成形され、しかも、ベース樹脂が熱可塑性樹脂の場合は射出成形も可能であるため、内部空間に固形状のプラスチックグリースを充填した従来のものと比べて、低コストで安定に製造することができる。

【0032】次に、図3～図6を参照して、本発明の第2及び第3の実施の形態であるカムフォロア200、300を説明する。なお、作用効果については、上述したカムフォロア100と同一であるので、その説明を省略する。まず、図3及び図4を参照して本発明の第2の実施の形態であるカムフォロア200から説明すると、このカムフォロア200は、従来の保持器を取り外して、周方向に互いに隣り合う針状ころ4の間に針状ころ4と略同一形状の潤滑剤含有ポリマの成形体からなるセバレータ201を介在させたものである。

【0033】セバレータ201は、図4に示すように、略円柱状に形成されて外輪3及びスタッド1の軸受外径面7aに非接触とされており、その直径が針状ころ4の直径より若干小径とされて直接負荷を受けないようになっている。具体的には、セバレータ201の直径は、針状ころ4の直径を100%とした場合、80～95%の範囲が好適である。80%未満では、セバレータ201に十分な量の潤滑剤を含有させるのが難しくなり、一方、95%を越えると、負荷を受ける可能性がでてきて好ましくない。また、セバレータ201の長さは針状ころ4と略同一になっている。

【0034】本発明の第3の実施の形態であるカムフォロア300は、従来の保持器を取り外し、図5及び図6に示すように、周方向に互いに隣り合う針状ころ4の間に、潤滑剤含有ポリマの成形体からなる柱状のセバレータ301を介在させたものである。セバレータ301は、図6に示すように、その厚さが針状ころ4の直径より若干薄くされて外輪3及びスタッド1の軸受外径面7aに非接触とされており、幅方向の両側部（針状ころ4に挟まれる側部）に針状ころ4の外周面に対応する曲面凹部302が形成されている。

【0035】次に、図7及び図8を参照して、本発明の第4の実施の形態であるローラフォロア400を、図9及び図10を参照して、本発明の第5の実施の形態であるソリッド形針状ころ軸受500を説明する。なお、作

用効果については、上述したカムフォロア100と同一であるので、その説明を省略する。まず、本発明の第4の実施の形態であるローラフォロア400から説明すると、このローラフォロア400は、図7に示すように、内輪411、側板412、外輪413、針状ころ414及びシール材416を備えており、軸受内部の周方向に互いに隣り合う針状ころ414の間に、従来の保持器415（図11参照）に代えて、潤滑剤含有ポリマの成形体からなるセバレータ401を介在させたものである。

【0036】内輪411の軸方向の中央の外周面は軸受外径面407aとされており、両端は該軸受外周面407aより小径になっている。内輪411の両端にはそれぞれ側板412が強制嵌合されており、軸受外径面407aには外輪413が針状ころ414を介して回転可能に嵌合されている。針状ころ414は、セバレータ401により周方向に一定の間隔で保持されている。外輪413の内径両端部には段部422、423が設けられており、各段部422、423には側板412がシール材416を介して挿入されている。なお、内輪411には、図11に示す従来のローラフォロアのような給脂穴425は設けられていない。

【0037】セバレータ401は外輪413及び内輪411の軸受外径面407aに非接触とされており、図8に示すように、円筒状に形成されてその周壁部に針状ころ414が収納される長方形穴402が該針状ころ414の個数に対応した数だけ周方向に等間隔で形成されている。セバレータ401の肉厚は針状ころ414の直径より若干薄くされており、また、外径は外輪413の内径面より僅かに小径で、内径は軸受外径面407aより僅かに大径にされている。

【0038】具体的には、セバレータ401の厚さは、針状ころ414の直径を100%とした場合、70～85%の範囲が好適である。70%未満では、セバレータ401に十分な量の潤滑剤を含有させることが難しくなり、一方、85%を越えると、軸受外径面407a及び外輪内径面とセバレータ401との隙間をある程度以上設けることができなくなる。

【0039】また、軸受外径面407a及び外輪内径面とこのセバレータ401との隙間は、針状ころ414の直径を100%とすると、7.5～20%の範囲が好適である。7.5%未満では、軸受外径面407a及び外輪内径面とセバレータ401との隙間をある程度以上設けることができなくなり、一方、20%を越えると、セバレータ401に十分な量の潤滑剤を含有させることが難しくなる。

【0040】また、長方形穴402は、収納された針状ころ414が拘束されないように該針状ころ414より一回り大きく形成されており、具体的には、0.1～0.2mmのポケット隙間が確保されればよい。次に、本発明の第5の実施の形態であるソリッド形針状ころ軸

受500を説明すると、このソリッド形針状ころ軸受500は、図9に示すように、内輪511、外輪513及び針状ころ514を備えており、軸受内部の周方向に互いに隣り合う針状ころ514の間に、従来の保持器515（図12参照）に代えて、潤滑剤含有ポリマの成形体からなるセバレータ501を介在させたものである。

【0041】内輪511の外周面は軸受外径面507aとされており、該軸受外径面507aには両端つば付の外輪513が針状ころ514を介して回転可能に嵌合されている。針状ころ514は、セバレータ501により周方向に一定の間隔で保持されている。なお、外輪513には、図12に示す従来のソリッド形針状ころ軸受のような給脂穴525は設けられていない。

【0042】セバレータ501は外輪513及び内輪511の軸受外径面507aに非接触とされており、図10に示すように、略円筒状に形成されてその軸方向の両端部には外輪513のつば部513aに対応する小径部501aが形成されている。セバレータ501の軸方向の中央部周壁には針状ころ514が収納される長方形穴502が該針状ころ514の個数に対応した数だけ周方向に等間隔で形成されている。セバレータ501の軸方向の中央部の肉厚は針状ころ514の直径より若干薄くされており、また、外径は外輪513の内径面より僅かに小径で、内径は軸受外径面507aより僅かに大径にされている。

【0043】具体的には、セバレータ501の軸方向の中央部の厚さは、針状ころ514の直径を100%とした場合、70～85%の範囲が好適である。70%未満では、セバレータ501に十分な量の潤滑剤を含有させることが難しくなり、一方、85%を越えると、軸受外径面507a及び外輪内径面とセバレータ501との隙間をある程度以上設けることができなくなる。

【0044】また、軸受外径面507a及び外輪513の内径面とこのセバレータ501の軸方向中央部との隙間、並びに軸受外径面507a及び外輪513のつば部513aとセバレータ501の小径部501aとの隙間は、針状ころ514の直径を100%とすると、7.5～20%の範囲が好適である。7.5%未満では、前記各隙間をある程度以上設けることができなくなり、一方、20%を越えると、セバレータ501に十分な量の潤滑剤を含有させることが難しくなる。

【0045】また、長方形穴502は、収納された針状ころ514が拘束されないように該針状ころ514より一回り大きく形成されており、具体的には、0.1～0.2mmのポケット隙間が確保されればよい。なお、上述した各実施の形態においては、潤滑剤供給手段として潤滑剤含有ポリマの成形体からなるセバレータを配設する他に、更に余った空間にグリースを充填してもよい。

【0046】

【実施例】（実施例1：カムフォロアに適用）

セバレータの潤滑剤含有ポリマ組成

高密度ポリエチレン（比較的低分子量に分類）：40wt%

超高分子量ポリエチレン（超高分子量に分類）：8wt%

ポリエチレンワックス（ワックスに分類）：2wt%

鉱油：50wt%

構造：図1及び図2

10 成形方法：射出成形

詳細：このセバレータの外径は外輪の内径より0.5mm小さく、内径はスタッドの外径より0.5mm大きい。肉厚は針状ころの直径より1mm小さく、また、長方形穴（角部R）の幅は針状ころの直径より0.5mm大きい。

（実施例2：カムフォロアに適用）

セバレータの潤滑剤含有ポリマ組成

高密度ポリエチレン（比較的低分子量に分類）：35wt%

20 超高分子量ポリエチレン（超高分子量に分類）：13wt%

ポリエチレンワックス（ワックスに分類）：2wt%

鉱油：50wt%

構造：図3及び図4

成形方法：射出成形

詳細：このセバレータは、直径が針状ころの直径より0.5mm小さい。ただし、長さは同じ。見かけ上は総ころタイプと同じ。

（実施例3：カムフォロアに適用）

30 セバレータに潤滑剤含有ポリマ組成

高密度ポリエチレン（比較的低分子量に分類）：45wt%

超高分子量ポリエチレン（超高分子量に分類）：13wt%

ポリエチレンワックス（ワックスに分類）：2wt%

鉱油：40wt%

構造：図5及び図6

成形方法：射出成形

40 詳細：このセバレータは、厚さが針状ころの直径より0.5mm薄く、長さは針状ころと同じ。

（実施例4：ローラフォロアに適用）

セバレータの潤滑剤含有ポリマ組成

高密度ポリエチレン（比較的低分子量に分類）：40wt%

超高分子量ポリエチレン（超高分子量に分類）：8wt%

ポリエチレンワックス（ワックスに分類）：2wt%

鉱油：50wt%

構造：図7及び図8

50 成形方法：射出成形

11

詳細：このセバレータの外径は外輪の内径より0.5 mm小さく、内径は内輪の外径より0.5 mm大きい。肉厚は針状ころの直径より1 mm小さく、また、長方形穴（角部R）の幅は針状ころの直径より0.5 mm大きい。

（実施例5：ソリッド形針状ころ軸受に適用）

セバレータの潤滑剤含有ポリマ組成

高密度ポリエチレン（比較的分子量に分類）：40 wt %

超高分子量ポリエチレン（超高分子量に分類）：8 wt %

ポリエチレンワックス（ワックスに分類）：2 wt %

鉱油：50 wt %

構造：図9及び図10

成形方法：射出成形

詳細：このセバレータの外径は外輪の内径より0.5 mm小さく、内径は内輪の外径より0.5 mm大きい。肉厚は針状ころの直径より1 mm小さく、また、長方形穴（角部R）の幅は針状ころの直径より0.5 mm大きい。

（実施例6：カムフォロアに適用）

試験サイズ 外径40 mm×幅20 mm×軸径20 mmのカムフォロア

実験条件 ラジアル荷重Fr：50 kgf、回転数N：200 rpm

潤滑条件 比較例として、図13に示すように、従来の保持器付カムフォロアの軸受内部空間に潤滑剤含有ポリマを封入したものを用い、実施例として、図1に示すように、軸受の内部空間に保持器に代えてセバレータ101を介在させた本願発明のカムフォロアを用い、両者の動トルク比を比較した。結果を図14に示す。

【0047】図14から明らかなように、実施例の方が比較例に比べて動トルク比が大幅に小さくなっていることが判る。

【0048】

【発明の効果】上記の説明から明らかなように、本発明では、十分な量の潤滑油を供給できるようにしてメンテナンスフリーを可能にすることができると共に、低トルクで温度上昇が少ない針状ころ軸受及びカムフォロアを提供することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態であるカムフォロアを説明するための説明的断面図である。

【図2】セバレータの全体斜視図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態であるカムフォロアを説明するための説明的断面図である

【図4】図3のIV-IV線断面図である。

12

【図5】本発明の第3の実施の形態であるカムフォロアを説明するための説明的断面図である

【図6】図5のVI-VI線断面図である。

【図7】本発明の第4の実施の形態であるローラフォアを説明するための説明的断面図である

【図8】セバレータの全体斜視図である。

【図9】本発明の第5の実施の形態であるソリッド形針状ころ軸受を説明するための説明的断面図である

【図10】セバレータの全体斜視図である。

【図11】従来の針状ころ軸受の一例としてのローラフォアを説明するための説明的断面図である

【図12】従来の針状ころ軸受の一例としてのソリッド形針状ころ軸受を説明するための説明的断面図である

【図13】比較例であるカムフォロアを示す断面図である。

【図14】比較例及び実施例における動トルク比の比較を示すグラフ図である。

【図15】従来の針状ころ軸受の一例としてのカムフォロアを説明するための説明的断面図である。

20 【符号の説明】

1…スタッド

2…側板

3…外輪

4…針状ころ

7a…軸受外径面

100…カムフォロア

101…セバレータ

102…長方形穴

200…カムフォロア

201…セバレータ

300…カムフォロア

301…セバレータ

400…ローラフォロア

401…セバレータ

402…長方形穴

407a…軸受外径面

411…内輪

413…外輪

414…針状ころ

40 500…ソリッド形針状ころ軸受

501…セバレータ

502…長方形穴

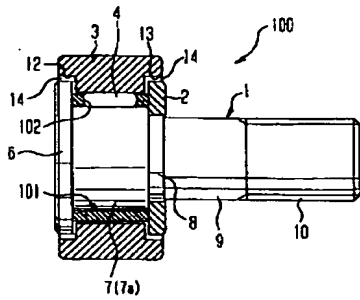
507a…軸受外径面

511…内輪

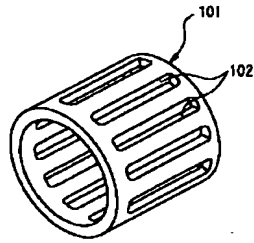
513…外輪

514…針状ころ

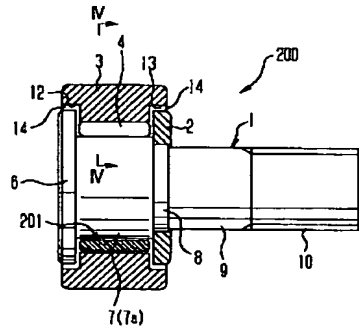
【図1】



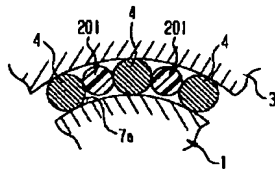
【図2】



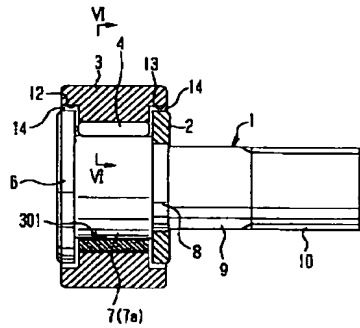
【図3】



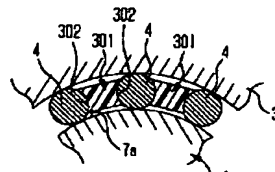
【図4】



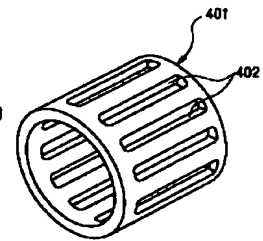
【図5】



【図6】

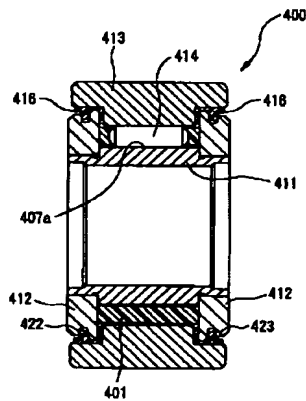


【図8】

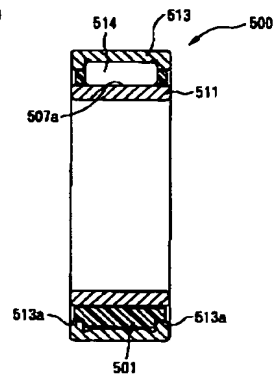


【図12】

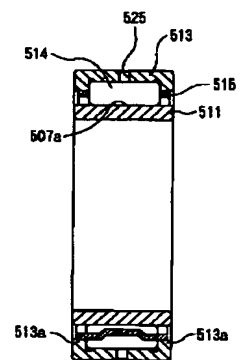
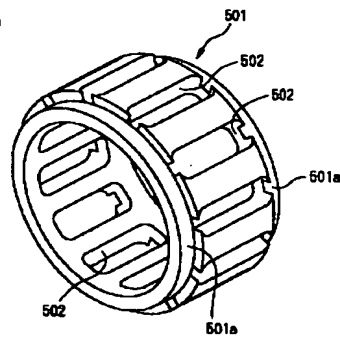
【図7】



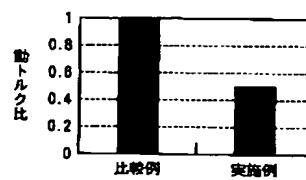
【図9】



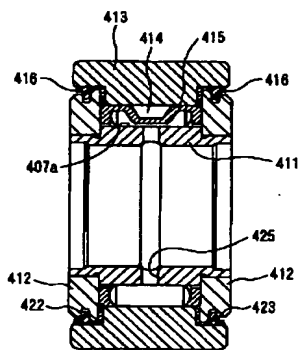
【図10】



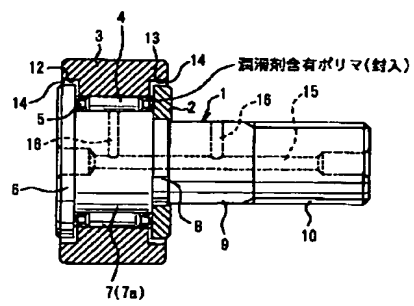
【図14】



【図11】



【図13】



【図15】

